

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор


* Т.А. Хагуров

подпись

«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 Математические методы машинного обучения

Специальность: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Специализация: Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Форма обучения: очная

Квалификация: Математик. Механик. Преподаватель.

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составил(и):

Дорошенко О. В., доцент, к. ф.-м. н.



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ утверждена на заседании кафедры ТЕОРИЯ ФУНКЦИИ протокол № 10 «18» апреля 2023 г. Заведующий кафедрой (разработчика) Голуб М. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 8 «27» апреля 2023 г. Председатель УМК факультета/института Шмалько С. П.



Рецензенты:

Фоменко С. И.,
кандидат физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник ИММИ, КубГУ

Анопко Михаил Викторович,
Генеральный директор ООО «УК АЙСТРИМ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины «Математические методы машинного обучения» – обучение студентов базовым понятиям машинного обучения, формированию навыков разработки основных моделирующих алгоритмов машинного обучения и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования; овладение современным методам машинного обучения для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучить математическую постановку задач обучения по прецедентам;
- сформировать навыки разработки моделирующих алгоритмов при решении комплекса задач анализа данных;
- получить практические навыки реализации обучающих алгоритмов базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы машинного обучения» относится к вариативной части профессионального цикла Блока1 "Дисциплины (модули)" учебного плана (Б1.В.ДВ). Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программе дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгоритмы статистического анализа данных», «Математическое моделирование», «Технология программирования и работа на электронно-вычислительной машине (ЭВМ)», «Численные методы».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	
ИПК-2.3. Владеет навыками математической обработки результатов экспериментальных исследований составленных математических моделей	Знает понятия и методы машинного обучения, которые могут быть полезны для обработки результатов экспериментальных исследований, а также для применения в профессиональной деятельности; наиболее популярные направления исследований в машинном обучении.
	Умеет выбирать методы машинного обучения для решения задач в области профессиональной деятельности; строить нелинейные модели регрессии, классификации и кластеризации, искусственные нейронные сети; использовать ансамблевые методы.
	Владеет методами машинного обучения и популярными программными пакетами для решения практических задач машинного обучения.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		9 семестр (часы)	– семестр (часы)	– семестр (часы)	– курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	34,2	34,2			
Аудиторные занятия (всего):	30	30			
занятия лекционного типа	10	10			
лабораторные занятия	20	20			
Иная контактная работа:	4,2	4,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	37,8	37,8			
<i>Контрольная работа</i>	12	12			
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)</i>	25,8	25,8			
Подготовка к текущему контролю	–	–			
Контроль:	–	–			
Подготовка к экзамену	–	–			
Общая трудоёмкость	час.	72	72		
	в том числе контактная работа	34,2	34,2		
	зач. ед	2	2		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение в машинное обучение		2		2	6
2.	Байесовские методы классификации		2		4	8
3.	Рекомендательные системы		2		6	11,4
4.	Искусственные нейронные сети		4		8	12,4
	ИТОГО по разделам дисциплины	67,8	10		20	37,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	–				
	Общая трудоёмкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение в машинное обучение	Постановки основных классов задач в машинном обучении. Обучение с учителем: регрессия и классификация; обучение без учителя: кластеризация, снижение размерности; рекомендательные системы, обработка текстов: тематическое моделирование, построение аннотаций, извлечение ответов на вопросы, машинный перевод; обработка изображений: порождение, преобразование; обучение представлений; обучение с подкреплением. Примеры задач. Виды данных: структурированные таблицы, тексты, изображения, аудиозаписи. Функционал качества. Проблема переобучения и понятие обучающей способности. Кросс-валидация: отбор переменных, переобучение на валидационное множество.	T
2.	Байесовские методы классификации	Вероятностная постановка задачи классификации. Оптимальное байесовское решающее правило. Наивный байесовский классификатор. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ. EM-алгоритм. Смеси многомерных нормальных распределений. Метод релевантных векторов.	T
3.	Рекомендательные системы	Введение в рекомендательные системы. Системы рекомендаций на основе контента. Коллаборативная фильтрация.	T
4.	Искусственные нейронные сети	Деревья решений. Общий алгоритм построения, критерии информативности. Разложение ошибки на смещение и разброс. Бэггинг и бустинг. Случайные леса. Градиентный бустинг над решающими деревьями. Искусственные нейронные сети. Проблема полноты. Задача исключающего "или". Вычислительные возможности двух- и трехслойных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Машина Больцмана, машина Гемгольца и алгоритмы их обучения. Нейронные сети Кохонена.	T

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Введение в машинное обучение	Реализация моделей Data Mining в среде R. Основные шаги построения и верификации моделей. Многомерный статистический анализ. Проецирование многомерных данных на плоскости. Использование библиотеки scikit-learn.	КР
2.	Байесовские методы классификации	Вероятностная постановка задачи классификации. Оптимальное байесовское решающее правило. Наивный байесовский классификатор. Линейный и квадратичный дискриминантный анализ. EM-алгоритм. Построение наивного байесовского классификатора Смеси многомерных нормальных распределений. Метод релевантных векторов. Сравнение метода релевантных векторов по сравнению с опорными.	КР
3.	Рекомендательные системы	Введение в рекомендательные системы. Системы рекомендаций на основе контента. Коллаборативная фильтрация.	РГЗ
4.	Искусственные нейронные сети	Деревья решений. Общий алгоритм построения, критерии информативности. Разложение ошибки на смещение и разброс. Бэггинг и бустинг. Случайные леса. Градиентный бустинг над решающими деревьями. Классификаторы на основе искусственных нейронных сетей. Двухслойный перцептрон Розенблата и логистическая регрессия.	РГЗ

	Настройка параметров нейронной сети. Машина Больцмана, машина Гемгольца и алгоритмы их обучения. Нейронные сети Кохонена.	
--	---	--

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и выполнение контрольной работы (КР).

При изучении дисциплины применяется электронное обучение (проектор и ЭВМ), дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий	Онлайн-курс «Введение в машинное обучение». – НИУ ВШЭ и Школа анализа данных Яндекса. – URL: https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Онлайн-курс «Специализация машинное обучение: от статистики до нейросетей». – НИУ ВШЭ. – URL: https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-from-statistics-to-neural-networks
3	Подготовка к коллоквиуму	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Выполнение расчетно-графических заданий и контрольных работ	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: http://docspace.kubsu.ru/docspace/handle/1/1125

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих

образовательных технологий: лекции, практические занятия, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Введение в специальность». Математические методы машинного обучения

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий, разноуровневых заданий, отчетов по индивидуальным и расчетно-графическим заданиям* и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<i>ИПК-2.3. Владеет навыками математической обработки результатов экспериментальных исследований составленных математических моделей</i>	Знает понятия и методы машинного обучения, которые могут быть полезны для обработки результатов экспериментальных исследований, а также для применения в профессиональной деятельности; наиболее популярные направления исследований в машинном обучении.	<i>Тест №1 КР №1</i>	<i>Вопрос на зачете 1-10</i>
2	<i>ИПК-2.3. Владеет навыками математической обработки результатов экспериментальных исследований составленных математических моделей</i>	Умеет выбирать методы машинного обучения для решения задач в области профессиональной деятельности; строить нелинейные модели регрессии, классификации и кластеризации, искусственные нейронные сети; использовать ансамблевые методы.	<i>Тест №2 КР №2 РГЗ №1</i>	<i>Вопрос на зачете 10-22</i>

3	ИПК-2.3. Владеет навыками математической обработки результатов экспериментальных исследований составленных математических моделей	Владеет методами машинного обучения и популярными программными пакетами для решения практических задач машинного обучения	Тест №3 РГЗ №2	Вопрос на зачете 10-22
---	---	---	-------------------	---------------------------

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Примерный перечень вопросов и заданий

Тест

Тип 1

1. Дайте определение эффективности оценки параметра.
2. Какие из нижеперечисленных факторов приводят к смещенности МНК-оценок:
 - гетероскедастичность;
 - мультиколлинеарность;
 - пропущенные существенные переменные;
 - включенные несущественные переменные.
3. Перечислите условия Гаусса-Маркова для линейной парной регрессии.
4. Если коэффициент уравнения регрессии β статистически значим, то
 - a) $\beta \neq 0$;
 - b) $\beta > 0$;
 - c) $0 < \beta < 1$;
 - d) $\beta > 0$;
 - e) $|\beta| > 1$.
5. Для модели парной регрессии $y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$ обозначим через a , b МНК-оценки параметров α , β . Пусть c – положительная константа. Обозначим $y_{1t} = c y_t$. Пусть a_1 , b_1 – МНК-оценки параметров α_1 , β_1 в модели $y_{1t} = \alpha_1 + \beta_1 x_t + \varepsilon_{1t}$. Выразите a_1 , b_1 через a , b и c .
6. Дана оценка регрессии $\ln \hat{y} = 1.45 + 0.27x_{1t} + 1.68 \ln x_{2t}$, где y – цена за квартиру, x_{1t} – лифт, x_{2t} – площадь квартиры. Дайте интерпретацию коэффициентов.
7. Оцененная зависимость расходов на жилищное строительство в США в 1977–2000 годах (в млрд. долл.) от времени $t = 1$ в 1977 г., $t = 2$ в 1978 г. и т.д. с учетом сезонных факторов ($d_i = 1$, если наблюдение относится к i -му кварталу, иначе 0), имеет вид: $y_t = 14 + 3d_2 + 4d_3 + 3d_4 - 0.5t$. Оцените жилищные расходы в первом и втором квартале 1980 г.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

1. Общая формула байесовского классификатора.
2. Три подхода к восстановлению плотности распределения по выборке.
3. Что такое наивный байесовский классификатор?
4. Многомерное нормальное распределение. Вывести формулу квадратичного дискриминанта. При каком условии он становится линейным?
5. На каких предположениях основан линейный дискриминант Фишера?
6. Последовательное добавление компонент в EM-алгоритме, основная идея

алгоритма.

7. Приведите пример метрического алгоритма классификации, который одновременно является байесовским классификатором.

8. Приведите пример метрического алгоритма классификации, который одновременно является линейным классификатором.

9. Зачем нужен отбор опорных объектов в метрических алгоритмах классификации?

10. Обоснование логистической регрессии.

11. Две мотивации и постановка задачи метода опорных векторов.

12. Какое ядро порождает полиномиальные разделяющие поверхности?

13. Постановка задачи многомерной линейной регрессии. Матричная запись.

14. «Проблема мультиколлинеарности» в задачах многомерной линейной регрессии.

15. Сравнить гребневую регрессию и лассо.

16. Сведение задачи многомерной нелинейной регрессии к последовательности линейных задач.

17. Метод обратного распространения ошибок. Основная идея.

18. Как выбирать число слоёв в градиентных методах настройки нейронных сетей?

19. В чём заключается метод оптимального прореживания нейронной сети?

20. Основные типы кластерных структур.

21. Какие существуют функционалы качества кластеризации и для чего они применяются?

22. Основные отличия алгоритма k-средних и EM-алгоритма.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает вопросы основного учебно-программного материала, допускает незначительные ошибки; студент умеет обоснованно применять и правильно реализовывать моделирование простых задач механики школьного курса; справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется реализовывать моделирование простых задач механики школьного курса, довольно ограниченный объем выполненных заданий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Вьюгин, В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования : учебное пособие / В. В. Вьюгин. — Москва: МЦНМО, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-4439-2014-6. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56397>
2. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения: учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131686>
3. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69955>

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
7. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Курсы ведущих вузов России" <http://www.openedu.ru/>;
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
4. Онлайн-курсы и сертификаты от ведущих вузов мира <https://ru.coursera.org/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

– *Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.*

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99б/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение о самостоятельной работе студентов (утверждено приказом № 272 КубГУ от 03 марта 2016 г.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: Компьютеры	
---	--	--

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ИС 6, ИС 7)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	